

09/78623

PCT/JP99/04630

4

日本国特許庁

1999/4630

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

27.08.99	
REC'D 18 OCT 1999	
WIPO	PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1998年 8月28日

出願番号
Application Number:

平成10年特許願第243038号

出願人
Applicant(s):

株式会社フジクラ

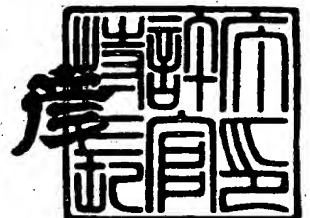
**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年10月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3065815

【書類名】 特許願

【整理番号】 980521

【提出日】 平成10年 8月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 6/42

【発明の名称】 光モジュール

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉工場内

【氏名】 磯野 吉哉

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉工場内

【氏名】 渡辺 勉

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジクラ佐倉工場内

【氏名】 大沢 誠

【特許出願人】

【識別番号】 000005186

【氏名又は名称】 株式会社フジクラ

【代理人】

【識別番号】 100090549

【弁理士】

【氏名又は名称】 加川 征彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002163

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704821

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光モジュール用パッケージ上に、複数の光半導体素子と、外部の光コネクタと接続するための光コネクタ部である光フェルールとを設け、前記光フェルールに挿通固定された光ファイバの先端と前記各光半導体素子の発光面または受光面とを向かい合わせてなる光モジュールにおいて、

前記光モジュール用パッケージに、前記光フェルールに挿通固定されている光ファイバの延出部を位置決め収容するためのV溝を持つ位置決め台と、前記光半導体素子あるいは光半導体素子を搭載したマウントの位置決めをするための位置決め構造とを一体成形したことを特徴とする光モジュール。

【請求項2】 前記位置決め構造は、光モジュール用パッケージの内壁から内向きに突出した位置決め用突出部で構成されたことを特徴とする請求項1記載の光モジュール。

【請求項3】 前記位置決め構造は、光半導体素子を搭載したマウントの側面に接触して当該マウントを位置決めするように形成された、位置決め台の側面で構成されたことを特徴とする請求項1記載の光モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、光ファイバと電子回路との間の光電気変換部品である光モジュールに関し、例えばGビットイーサネット等のランシステム用トランシーバ等に搭載される光モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】

光モジュールとは、リードフレーム上にLD（特に、面発光型半導体レーザを用いる）やPD（ホトダイオード）などの光半導体素子を搭載し、これらを樹脂のパッケージ（光モジュール用パッケージ）内に封止した光電気変換部品であり、通常は、パッケージ側面に取り付けられた単心あるいは多心の光コネクタ部に

より外部の光ファイバ線路と接続される。このパッケージ側面に取り付けられる光コネクタ部として、例えば、単心の場合はSC型光コネクタに相当するSC型の光フェルールを用い、多心の場合は2心のMT型光コネクタに相当するMT型の光フェルールを用いることが多い。

MT型光コネクタとは、光ファイバを挿通固定し接合面を形成した光フェルールによるピン嵌合位置合わせ方式の光コネクタであり、JIS（プラスチック製多心光ファイバコネクタ、JIS C 5981）に制定されているので、その詳細は省略する。

【0003】

図9は従来の光モジュール1の一例をキャップを外した状態で示した平面図で、2は光モジュール用パッケージ、3は光半導体素子（LDを3a、PDを3bで示す）、4は光半導体素子3を搭載したマウント、5は光コネクタ部である光フェルール、6は光フェルール5に挿通固定された光ファイバ、7はリード端子、8は外部の光ファイバ9の先端に取り付けられた外部光コネクタである。

【0004】

図示例の光フェルール5は2心のMT型光コネクタに相当するものであり、2本の光ファイバ6が挿通固定されていて、その内側は、パッケージ2内にて自身の剛性によりまっすぐに延びている。この2心のMT型の光フェルール5を用いた光モジュール1を組み立てる場合、前記2本の光ファイバ6の延出部6aの先端を、光半導体素子3の受光面または発光面との間で、最適効率となるように位置決め調心（軸合わせ）する必要がある。なお、実際には、光ファイバ6側は動かさないので、光半導体素子3側を微動させることが一般的である。

【0005】

光フェルール5に挿通固定した光ファイバ6の先端を光半導体素子3と正しく向かい合わせるための位置合わせ手段には、次の2種類がある。

①光フェルール5の内側の端面と光半導体素子3との距離をできるだけ短くして、光ファイバ6の先端と光半導体素子3とを向かい合わせて直接接続する。この場合、位置合わせが完了した後、接着剤を用いて光ファイバ6の先端と光半導体素子3とを接着する。

②光フェルール 5 と光半導体素子 3 との間に、光ファイバ 6 を正確な位置に位置決めするための位置決め台を設ける。

この位置決め台は、通常、2本のまっすぐな V 溝が形成されており、光フェルール 5 より延出する光ファイバ 6 の延出部 6 a が位置決め台上で固定されて、所定位置、所定方向に向かって位置決めされる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上記の①と②の各位置合わせ手段にはそれぞれ長短あり、①の場合は、部品点数は少ないものの、光フェルール 5 と光半導体素子 3 との間の間隔がとれないために、設計自由度が少なく、調整作業がしづらいという問題がある。

そこで、一般には、②の V 溝付き位置決め台を設ける方式を採用する。しかしながら、光フェルールを後付けで嵌め込むのではなく、パッケージの成形と同時に、光フェルール（下半分）を一体成形することも可能である。この場合には、光フェルール部分を内側に延ばすように形成し、実質的に、V 溝付き位置決め台と光フェルールとを同一となるようにすれば、位置決め台を別体として成形する必要もなくなるので、直接接続という形態も存在する。

【0007】

さて、光ファイバ 6 と光半導体素子との間の位置合わせ手段には、アクティブアライメントとパッシブアライメントの 2 方式がある。アクティブ方式とは、光半導体素子を発光、受光させながら、光ファイバとの光パワーの送受信が最適値となるように、光パワーを測定器でもモニタしつつ、光半導体素子の位置を微調整させ、光半導体素子に位置決め用のマーク等を付けておき、このマークをモニタしながらパッケージ内の適宜位置のマークと合わせるようにして微調整する方式である。パッシブ方式とは、構造的に位置決めする方式である。

【0008】

前者の方式は、光パワーを測定しつつ調整作業をするので、高価な専用の位置調整装置が必要になり、時間と手間がかかるという欠点がある。

後者の方式は、調整は簡単だが、精度上の問題がある。

本発明は、光モジュールの組立の際の光ファイバと光半導体素子との相互の位

置合わせ手段として、調整が簡単で高価な専用の位置調整装置が不要なパッシブ方式を採用しつつ、位置決めマーキング等が不要でかつ十分高い精度の位置合わせを行うことができるで光モジュールを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決する本発明は、光モジュール用パッケージ上に、複数の光半導体素子と、外部の光コネクタと接続するための光コネクタ部である光フェルールとを設け、前記光フェルールに挿通固定された光ファイバの先端と前記各光半導体素子の発光面または受光面とを向かい合わせてなる光モジュールにおいて、

前記光モジュール用パッケージに、前記光フェルールに挿通固定されている光ファイバの延出部を位置決め収容するためのV溝を持つ位置決め台と、前記光半導体素子あるいは光半導体素子を搭載したマウントの位置決めをするための位置決め構造とを一体成形したことを特徴とする。

【0010】

請求項2は、請求項1の光モジュールにおける位置決め構造が、光モジュール用パッケージの内壁から内向きに突出した位置決め用突出部で構成されたことを特徴とする。

【0011】

請求項3は、請求項1における位置決め構造が、光半導体素子を搭載したマウントの側面に接触して当該マウントを位置決めするように形成された、位置決め台の側面で構成されたことを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図1～図8に示した実施例の光モジュールを参照して説明する。

図1は本発明の一実施例の光モジュール11の断面図、図2は図1の左側面図、図3は図1の光モジュール11のキャップを除いて示した分解斜視図、図4は図1の光モジュール11における光モジュール用パッケージ（以下単にパッケージという）12の平面図である。これらの図に示すように、この光モジュール1

1は、樹脂製のパッケージ12内に、LD（特に、面発光型半導体レーザを用いる）3aやPD（ホトダイオード）3bなどの光半導体素子3を搭載したアルミダイカスト等によるマウント4を配置し、パッケージ12の前部に光コネクタ部として2心のMT型光コネクタに相当する光フェルール5を取り付け、キャップ20で封止している。

【0013】

前記光フェルール5は、一般的なMT型光コネクタの鏝の部分を削りとり箱形にした構造であり、光ファイバ（光ファイバ素線（裸ファイバ））6を挿通し必要長だけ内側に延出させた状態で接着剤で固定する。本来、MT型光コネクタの鏝部分は、MPO光コネクタとしての機械的位置決め部分や、クリップ結合時のクリップ受け部として必要であるが、光モジュールに組み込むときは、必要ないものである。

【0014】

前記パッケージ12の側壁の一部は、上記の光フェルール5を嵌め込めるように窪み12aを成形しておき、この窪み12aに光フェルール5を嵌め込んで接着する。

以上により、光モジュール11の光コネクタ部としての光フェルール5が形成される。

【0015】

なお、光フェルールの他の製造方法としては、パッケージの成形と同時に光フェルールを同時成形する方法もある。この場合、光フェルールの下半分、特に光ファイバ穴（実際は溝）およびその両側の位置決めピン穴（実際は溝）を同時に形成する。その後で、溝に光ファイバを載せて、接着剤を塗布した後に蓋をする。

【0016】

本発明のこの実施例では、前記パッケージ12に、光フェルール5に挿通固定されている光ファイバ6の延出部6aを位置決め収容するためのV溝21aを持つ位置決め台21と、光半導体素子3を搭載したマウント4の位置決めをするための直角2方向の位置決め用突出部23、24等の位置決め構造とを一体成形し

ている。

【0017】

光フェルール 5 から内側へ延出した 2 本の光ファイバ 6 の前記延出部 6 a はそれぞれ、前記位置決め台 2 1 の 2 本の V 溝 2 1 a に置かれて支持される。位置決め台 2 1 は、前記の通りパッケージ 1 2 の成形の際にパッケージ 1 2 と一体成形されたもので、パッケージ 1 2 の底部が盛り上がった構成である。

【0018】

次に、光半導体素子 3 を微動させて、光ファイバ 6 と光半導体素子 3 との間の位置合わせを行う要領について説明する。

マウント 4 上の 2 つの光半導体素子 3 (PD 3 b および LD 3 a) の位置は、いずれもマウント 4 の例えば下面の角 4 a (図 3 参照) を基準として規定位置に置かれている。このマウント 4 の表面には、各光半導体素子 3 と電氣的に接続した配線パターン (図示略) が形成されていて、この配線パターンの下側は、マウント 4 の下側のリードフレーム (図示略) に半田付けされている。そして、この配線パターンの上側は、各光半導体素子 3 に半田付けされている。また、リードフレームの端部はリード端子 7 を形成して、パッケージ 1 2 の側面から露出している。

【0019】

前記の 2 つの光半導体素子 3 の発光面または受光面と発光用または受光用の光ファイバ 6 とを位置合わせするのは、光ファイバ長手方向 (図 4 で左右方向) では、パッケージ 1 2 の後方の内壁面の一部が突出するように一体成形された位置決め用突出部 2 3 である。この位置決め用突出部 2 3 の先端面とマウント 4 の位置決め用の一側面 4 b とが当接し、これにより、光ファイバ長手方向での位置決めがなされる。

2 つの光半導体素子 3 の光ファイバ長手方向と直角な方向の位置決めは、パッケージ 1 2 の側方の内壁面の一部が突出するように一体成形された位置決め用突出部 2 4 である。この位置決め用突出部 2 4 の先端面とマウント 4 の位置決め用の、前記の一側面 4 b と直交する他の側面 4 c とが当接し、これにより、光ファイバ長手方向と直角な方向の位置決めがなされる。

【0020】

前述の通り、マウント4上の2つの光半導体素子3は、基準位置（角4a）から正確な位置に配置されているので、マウント4を前記の直交する2方向の位置決め用突出部23、24により正確に位置決めすれば、2つの光半導体素子3のパッケージ12に対する正確な位置合わせが行われる。そして、光フェルール5から延出した光ファイバ6の延出部6aは、正確な位置でパッケージ12と一体成形されV溝付き位置決め台21のV溝21aに収容されており、パッケージ12に対して正確に位置決めされているので、光ファイバ6の先端と光半導体素子3の発光面または受光面とは正確に位置合わせされていることになる。

【0021】

上述のように、この光モジュール11では、光モジュール11の組立の際の光ファイバ6と光半導体素子3との相互の位置合わせはパッシブ方式であって、光半導体素子3を発光、受光させ測定器で光パワーを測定しながら光半導体素子を微動するアクティブ方式と異なり、光半導体素子3を搭載したマウント4を単にパッケージ12の所定個所（位置決め用突出部23、24の先端面）に接触させて設置すればよいので、きわめて簡単である。また、高価な専用の位置調整装置が不要である。また、従来のパッシブ方式と異なり、位置決めマーキングが不要でかつ十分高い精度の位置合わせを行うことができる。

【0022】

図6～図8に本発明の他の実施例を示す。この実施例の光モジュール31は、2つの光半導体素子3すなわちLD3aとPD3bとを別個のマウント34、35に搭載した場合のものである。各マウント34、35は前記と同様アルミダイカスト等による。図6は光モジュール31のキャップを外した状態の平面図、図2は図6のB-B断面図である。光フェルール5や光半導体素子3自体は前記と同様である。

LD3aとPD3bは大きさが異なり、また、隣り合わせて接近させることは、電気的特性上好ましくないので、この実施例では、両者LD3a、PD3bを互い違いに配置するようにしており、それに応じて、2本の光ファイバの各延出部の長さが異なるために、光ファイバの延出部を位置決めするためのV溝付き位

位置決め台 33 の 2 本の V 溝 33 a の長さも大きく異なっている。

【0023】

光半導体素子 3 すなわち PD 3 b のマウント 35 上の位置は、この PD 3 b を搭載したマウント 35 の例えば下面の角 35 a を基準として規定位置に置かれている。このマウント 35 の表面には、PD 3 b と電氣的に接続した配線パターン（図示略）が形成されていて、この配線パターンの下側は、マウント 35 の下側の金属リードフレームに半田付けされている。そして、この配線パターンの上側は、PD 3 b に半田付けされている。また、金属リードフレームの端部は金属リード端子 7 を形成して、パッケージ 32 の側面から露出している。

マウント 34 上の光半導体素子 3 すなわち LD 3 a の位置も前述の PD 3 b の場合と同様であり、マウント 34 の例えば下面の角 34 a を基準として規定位置に置かれている。また、マウント 34 の表面の配線パターン等も前記と同様である。

【0024】

この実施例の光モジュール 31 では、2 つの光半導体素子 3 の光ファイバ 6 に対する位置合わせ手段が異なる。

PD 3 b については、図 1～図 5 の実施例の場合と同様である。すなわち、PD 3 b の受光面と受光用の光ファイバ 6 とを位置合わせするのは、光ファイバ長手方向（図 6、図 7 で左右方向）では、パッケージ 32 の後方の内壁面の一部が突出するように一体成形された位置決め用突出部 36 である。この位置決め用突出部 36 の先端面とマウント 35 の位置決め用の一側面 35 b が当接し、これにより、光ファイバ長手方向での位置決めがなされる。

PD 3 b の光ファイバ長手方向と直角な方向の位置決めを行うのは、パッケージ 32 の側方の内壁面の一部が突出するように一体成形された位置決め用突出部 37 である。この位置決め用突出部 37 の先端面とマウント 35 の位置決め用の、前記の一側面 35 b と直交する他の側面 35 c が当接し、これにより、光ファイバ長手方向と直角な方向の位置決めがなされる。

【0025】

LD 3 a については、この LD 3 a を搭載したマウント 34 を V 溝付き位置決

め台 33 のカギ型凹部の下面の角 33 b により位置決めする。すなわち、マウント 34 の角 34 a を V 溝付き位置決め台 33 の前記の角 33 b に突き合わせることで、マウント 34 の位置決めを行い、これにより LD 3 a のパッケージ 32 に対する位置決めを行う。

【0026】

この実施例の光モジュール 31 では、上述の通り、PD 3 b については、PD 3 b を正確に位置決めして搭載したマウント 35 を、パッケージ 32 上に位置決め用突出部 36、37 で正確に位置決めして配置することで、PD 3 b をパッケージ 32 上で正確に位置決めし、また、LD 3 a については、LD 3 a を正確に位置決めして搭載したマウント 34 を、V 溝付き位置決め台 33 の基準位置となるカギ形凹部の下面の角 33 b で正確に位置決めして配置することで、LD 3 a をパッケージ 32 上で正確に位置決めする。そして、前述の実施例と同じく、光フェルール 5 から延出した光ファイバ 6 の延出部 6 a は、パッケージ 32 と一体成形され正確に位置決めされた V 溝付き位置決め台 33 により、パッケージ 32 に対して正確に位置決めされているので、各光ファイバ 6 の先端と LD 3 a または PD 3 b の発光面または受光面とは正確に位置合わせされる。

【0027】

なお、実施例の位置決め突出部は、パッケージの内壁面から伸び出している形状となっているが、基本的にはマウントを位置決めすればよいのであるから、位置決めするための当接部（位置規定部）さえ構造的に確保されていればよい。したがって、位置決め用突出部は、必ずしも実施例のようにパッケージ内壁から伸び出している棧状の出っ張りでなくても、単なるパッケージ底部からの突起でもよい。

【0028】

また、本発明において、パッケージの成形と同時に光フェルール（光コネクタ部）を一体成形する場合、したがって、位置決め台と光フェルールとを一体成形する場合には、位置決め台は光フェルール部と一体的になり判別しにくくなるが、このような場合においても位置決め台の存在を認めるものとする。

【0029】

また、上述の実施例では、プリント基板のスルーホールを貫通するリード端子 7 を持つ光モジュールについて説明したが、プリント基板の表面に実装される光モジュールにも当然適用できる。この場合のリード端子の下端部は、プリント基板の表面の配線パターンに接触する平坦面を持つ形状となる。

【0030】

なお、2心を超える光フェルールを用いる場合においても本発明は当然適用できる。2心を超える場合は、当然、LDやPD等の光半導体素子の数を増やすことになる。

また、本発明の光モジュールに使用する光ファイバは特に限定されず、シングルモードおよびマルチモードのいずれでもよい。なお、一般には、ラン(LAN)にはマルチモードを用いるが、マルチモードはコアの口径が大なので、位置決め精度がシングルモードより緩やかである。

【0031】

【発明の効果】

本発明の光モジュールによれば、組立の際の光ファイバと光半導体素子との相互の位置合わせをパッシブ方式で行うものであるから、光半導体素子を発光、受光させ測定器で光パワーを測定しながら光半導体素子を微動するアクティブ方式と異なり、光半導体素子を搭載したマウントを単にパッケージの所定個所(位置決め用突出部やカギ形凹部の角など)に接触させて設置すればよいので、位置合わせ調整が、きわめて簡単である。また、高価な専用の位置調整装置が不要である。また、従来のパッシブ方式と異なり、位置決めマーキングが不要でかつ十分高い精度の位置合わせを行うことができるしたがって、光モジュールの製作コストを大幅に低下させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施例の光モジュールの断面図である。

【図2】

図1の左側面図である。

【図3】

図 1 の光モジュールのキャップを除いて示した分解斜視図である。

【図 4】

図 1 の光モジュールにおける光モジュール用パッケージの平面図である。

【図 5】

図 4 の A-A 断面図である。

【図 6】

本発明の他の実施例を示すもので、2つの光半導体素子を別個のマウントに搭載した光モジュールの、キャップを除いて示した平面図である。

【図 7】

図 6 の B-B 断面図である。

【図 8】

図 6 における位置決め台の部分の斜視図である。

【図 9】

従来の光モジュールを示すもので、キャップを外した状態の光モジュールおよび外部光コネクタの平面図である。

【符号の説明】

3 光半導体素子

3 a LD (光半導体素子)

3 b PD (光半導体素子)

4、34、35 マウント

4 a、34 a、35 a 下面の角 (基準位置)

5 光フェルール

6 光ファイバ

6 a 光ファイバの延出部

7 リード端子

11、31 光モジュール

12、32 光モジュール用パッケージ

20 キャップ

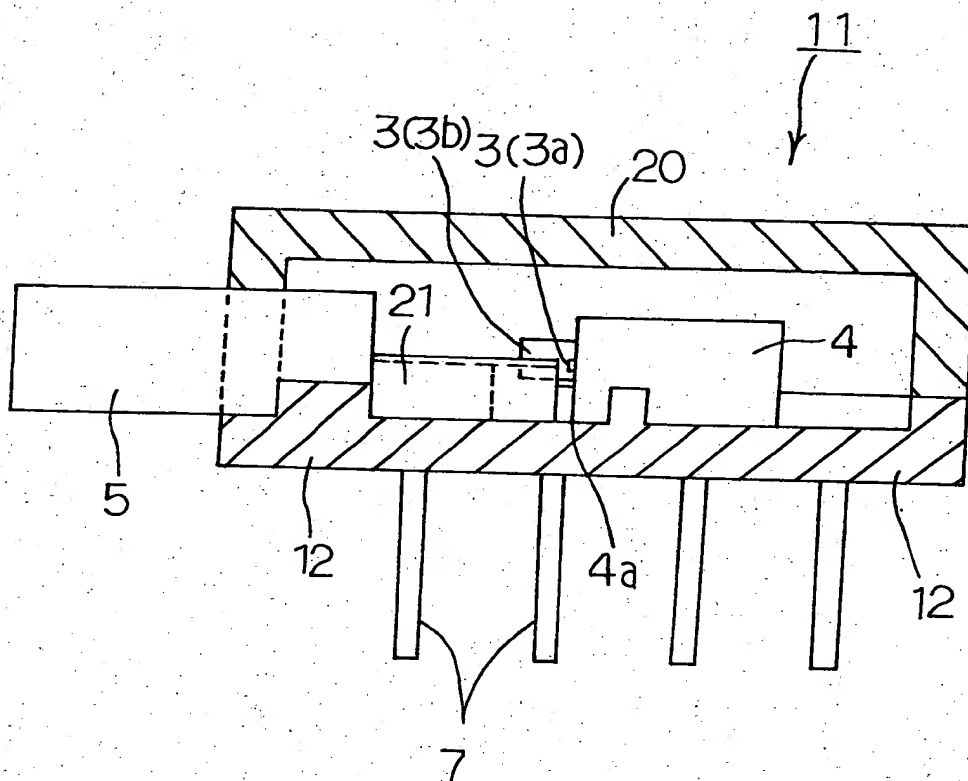
21、33 V溝付き位置決め台

33b カギ形凹部の下面の角（基準位置）

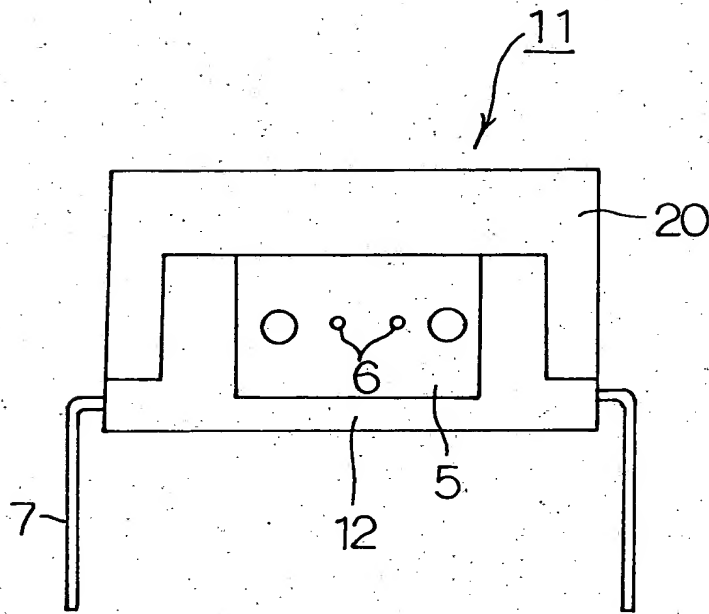
23、24、36、37 位置決め用突出部

【書類名】 図面

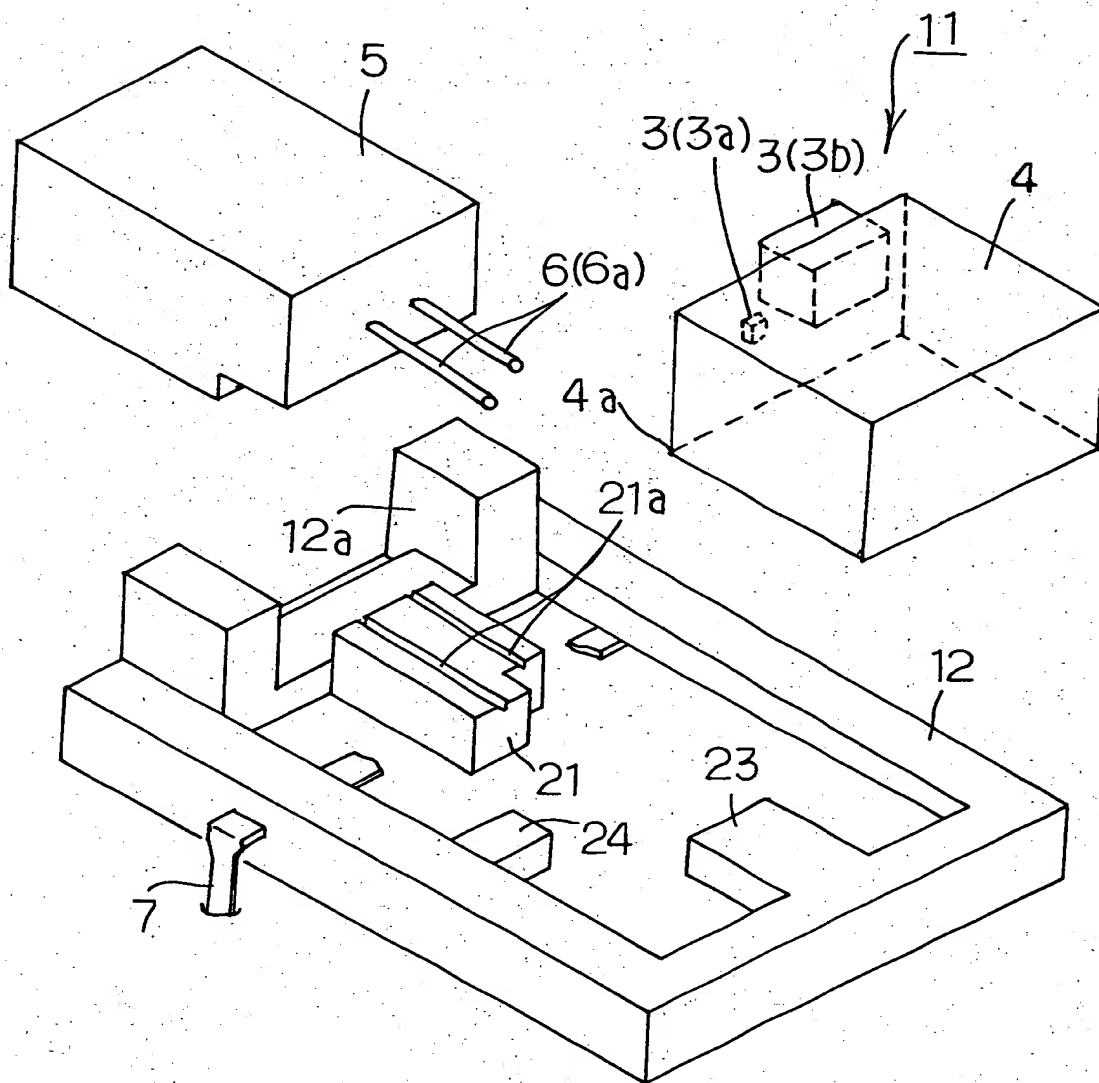
【図 1】



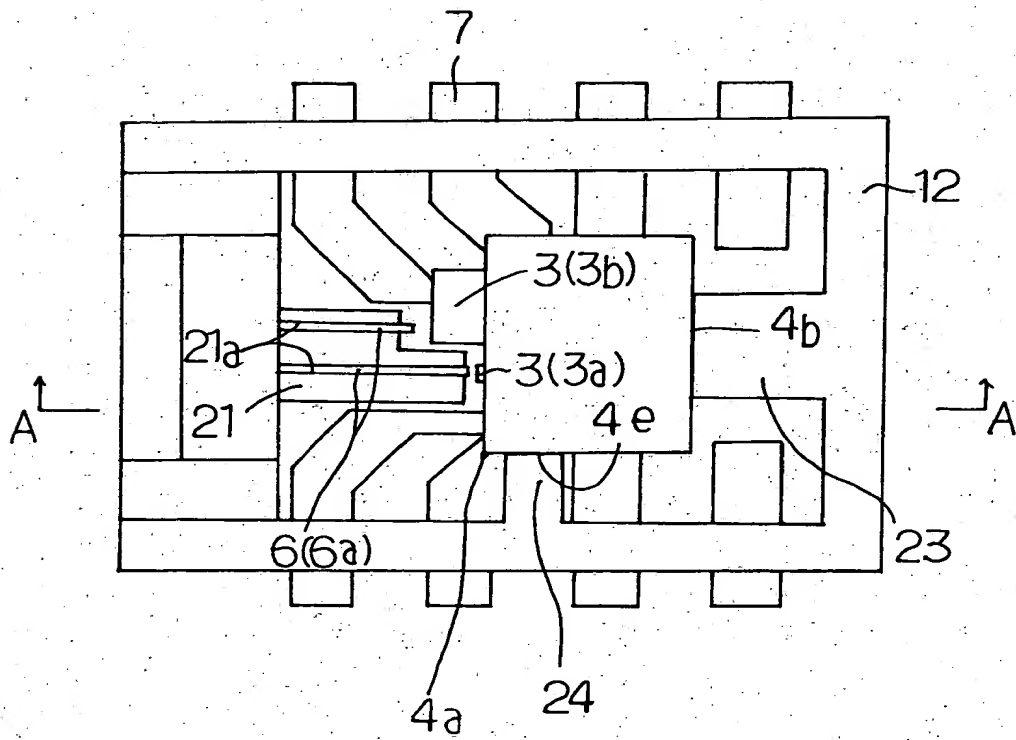
【図 2】



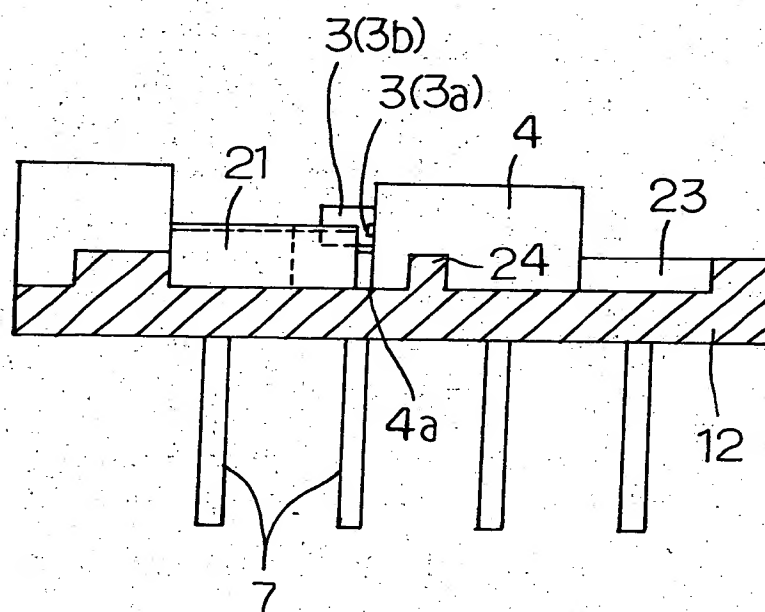
【図 3】



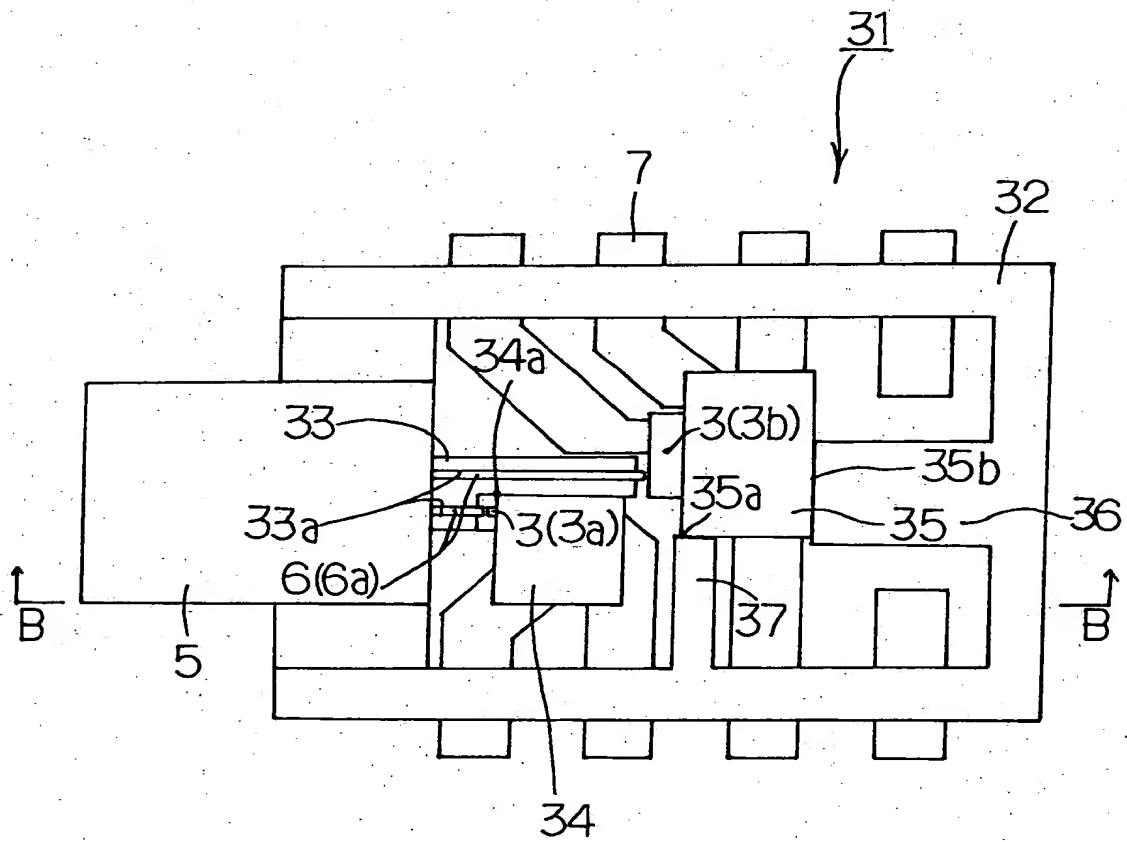
【図 4】



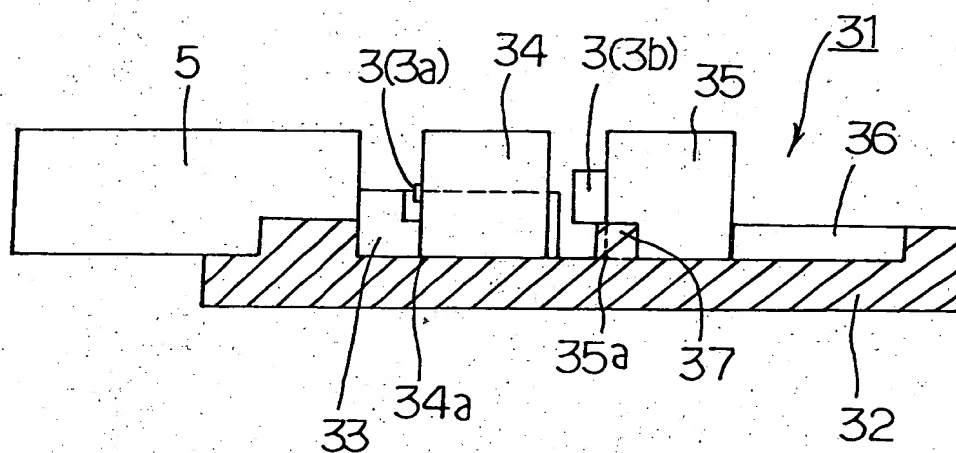
【図 5】



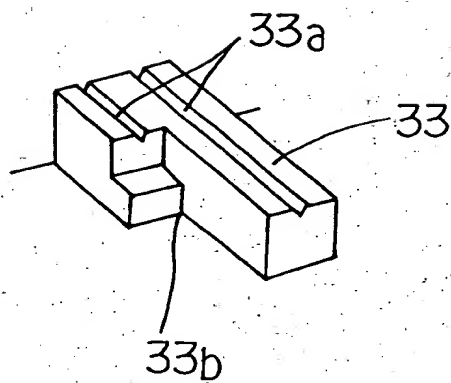
【図 6】



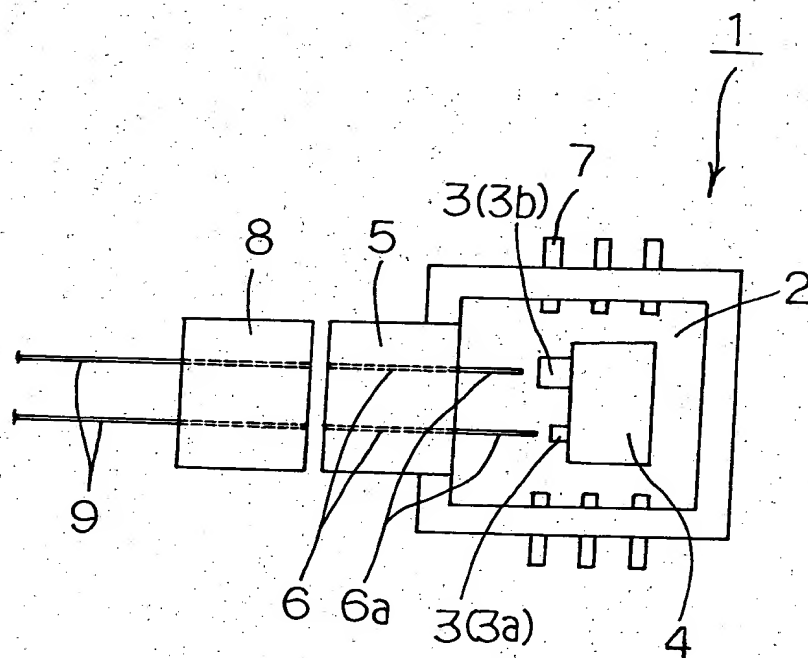
【图 7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光ファイバと光半導体素子との間の位置合わせを容易にする。

【解決手段】 樹脂製の光モジュール用パッケージ 1 2 に、光フェルール 5 に挿通固定した光ファイバ 6 の延出部 6 a を位置決め収容するための V 溝 2 1 a を持つ位置決め台 2 1 と、2 つの光半導体素子 3 を搭載したマウント 4 の位置決めをするための直交する 2 方向の位置決め用突出部 2 3、2 4 とを一体成形する。光ファイバ 6 の延出部 6 a を位置決め用突出部 2 1 の V 溝 2 1 a に収容し、マウント 4 を 2 つの位置決め用突出部 2 3、2 4 に当ててパッケージ 1 2 上に配置すれば、光ファイバ 6 と光半導体素子 3 との間の位置合わせが正確に行われる。調整が簡単で、高価な専用の位置調整装置が不要なパッシブ方式の光モジュールが得られる。

【選択図】 図 3

【書類名】
【訂正書類】

職権訂正データ
特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000005186

【住所又は居所】

東京都江東区木場1丁目5番1号

【氏名又は名称】

株式会社フジクラ

【代理人】

申請人

【識別番号】

100090549

【住所又は居所】

東京都千代田区内神田1丁目17番5号 荻原ビル
6階 加川特許事務所

【氏名又は名称】

加川 征彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005186]

1. 変更年月日 1992年10月 2日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都江東区木場1丁目5番1号
氏 名 株式会社フジクラ

